Wastewater Gardens®

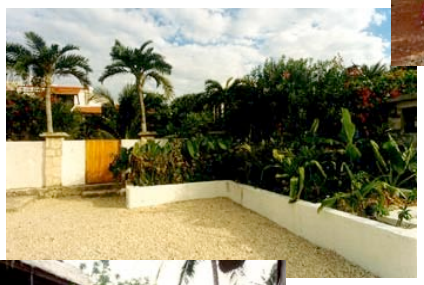
(WWG)

JARDINS D'EPURATION DES EAUX USEES

ZONES HUMIDES ARTIFICIELLES - CONCEPTION & CONSTRUCTION

UN SYSTEME SIMPLE, FIABLE, ECONOMIQUE ET ÉCOLOGIQUE
DE TRAITEMENT ET REUTILISATION DE VOS EAUX USEES

Centres publics



Ecoles

Résidences

Bureaux

Parcs publics

Communautés

Hotels & Restaurants

Index

- Introduction P. 3
- Technologie et Conformité P. 4
- Niveaux de Purification et Utilisation de l'eau décontaminée P. 5
- Avantages Economiques des WWG P. 6
  - Utiliser les WWG comme incitation au développement économique
- Une solution idéale P. 7
- Facteurs Importants : Climat et Applicabilité, Surface, Entretien … P. 8
- Comment nous travaillons avec vous & Calendrier P. 9
- Étapes d'Installation P. 10-11
- Photos et utilisation des Jardins d'Epuration des Eaux Usées dans les …
  - Résidences individuelles P. 12
  - Stations Estivales et Hôtels P. 13-14
  - Écoles & Stations de Recherche P. 15
  - Collectivités P. 16-18
- Témoignages P. 19
- Références P. 20
- CONTACT P. 21

Disponible sur demande (en langue anglaise) :

Nelson M., Cattin F., M. Rajendran, INRA, "Value-adding through creation of high diversity gardens and ecoscapes in subsurface flow constructed wetlands: Case studies in Algeria and Australia of Wastewater Gardens® systems". IIth International Conference on Wetland Systems for Water Pollution Control, Indore, India, International Water Association (IWA), Vikram University IEMPS, ICWST.

Nelson M., Cattin F., Tredwell R., Depuy G, Suraja M., Czech A., "Why there are no better systems than Constructed Wetlands to treat sewage water? - Advantages, Issues and Challenges".
II International Congress SmallWAT07, Sevilla, Spain, Center of New Water Technologies (CENTA), Ministry of Environment, on « Sewage water treatment in small communities ».

Mark Nelson, "Wetland systems for bioregenerative reclamation of wastewater - From closed systems to developing countries", Life Support and Biosphere Science », 5(3): 357-369.

Mark Nelson, "New Paradigms: Wastewater Gardens®, creating urban oases and greenbelts by productive use of the nutrients and water in domestic sewage". UNEP Conference on Cities as Sustainable Ecosystems, 2002

Deux jeunes unités de traitement WWG, Ecole Cape Eleuthera Island School, Bahamas

INTRODUCTION

COMPRENDRE LES EAUX USEES • QU'EST CE QU'UNE ZONE HUMIDE ?

COMPRENDRE LES EAUX USEES

- La pollution des ressources d'eau par **manque de traitement - absent ou inadéquat - des eaux usées domestiques et/ou industrielles est une des causes principales de maladies dans le monde**; proche de 3.5 millions de personnes, en majorité des enfants de moins de 5 ans, meurent chaque années, 9000 personnes chaque jour, de maladies comme la diarrhée, le choléra et le typhus - sans compter les dégradation des écosystèmes recepteurs.
- Toutefois, la faute n'est pas à imputer à ce que nous appelons "les eaux usées", mais à la façon dont nous gérons certaines de ses éléments. Dans les eaux organiques originaires d'habitations humaines par exemple, **la matière fécale et l'urine font parties des rares substances d'extrême importance écologique** créées naturellement; leurs richesses et productivités potentielles sont telles que ces matières furent longtemps prisées par les anciennes sociétés. Les excréments en tant que tels (qui lorsqu'ils sont mélangés à de l'eau s'appellent communément "eaux noires") sont très riches nutritivement: 5-7% de nitrogène et 3-5% de phosphore, l'urine en étant elle aussi fortement pourvue. Ces deux éléments ("matériaux") font partie des nutriments les plus précieux qui soient, appelés également dans le domaine de l'écologie "facteurs limitatifs" dans la croissance des plantes, à cause de leur rareté et valeur irremplaçable (ces nutriments constituent les principaux éléments des engrais artificiels). Favorisant la vie pour les microbes et les plantes, ces matières contribuent de façon importante à la formation d'une terre organiquement riche et productive.
- Utilisées durant des siècles comme des engrais puissants, l'urine et la matière fécale sont aujourd'hui encore trop souvent traitées comme une pollution. Pour les évacuer on les mélange à de l'eau (pour la matière fécale il a été estimé qu'il faut **1000 à 2000 litres d'eau – souvent de qualité buvable - pour évacuer 1 tonne d'excréments**), gaspillant ainsi non seulement une ressource précieuse mais favorisant aussi la prolifération de pathogènes (organismes créateurs de maladies). Les eaux résiduelles représentent surtout un problème lorsqu'elles sont libérées en grande quantité ; lorsque la population augmente, ces matières normalement riches et porteuses de vie, deviennent nuisibles et provoquent des maladies. La quantité croissante de ces eaux usées excède la capacité naturelle d'absorption du milieu naturel, contaminant les sources souterraines, les rivières, les bordures d'océans, créant ainsi une pollution toxique qui cause une eutrophisation importante des écosystèmes (accumulation de nutriments entraînant une croissance accélérée de la végétation jusqu'à l'étouffement du milieu ambiant), engendrant de graves problèmes écologiques.
- Bien que nous nous concentrons ici principalement sur les eaux organiques, même pour des eaux industrielles, tout doit se faire pour récupérer ces eaux et les utiliser de façon productive, réintroduisant dans le cycle biosphérique naturel de la Terre ses composantes nutritives et favorables à la croissance de la vie.

LA CONSTRUCTION DE ZONES HUMIDES : UNE METHODE ALTERNATIVE DE TRAITEMENT ET DE RECYCLAGE

- Les bassins de traitement Wastewater Gardens® appartiennent à la famille des zones humides artificielles / construites. Ce que fait une unité de traitement WWG est de reproduire les conditions des zones humides naturelles, surnommées "**les Reins de la Terre**" (en raison de leur haute capacité à nettoyer, purifier et protéger l'environnement de la pollution) à travers de l'activité intense des plantes et des microbres. Cependant, à la différence de nombreuses zones humides naturelles, les jardins de traitement WWG appartiennent à la famille des ZHA à flux souterrain, ce qui signifie qu'à aucun moment, les eaux résiduelles ne sont exposées à l'air libre, prévennant ainsi les mauvaises odeurs, les moustiques ou le contact humain accidentel.

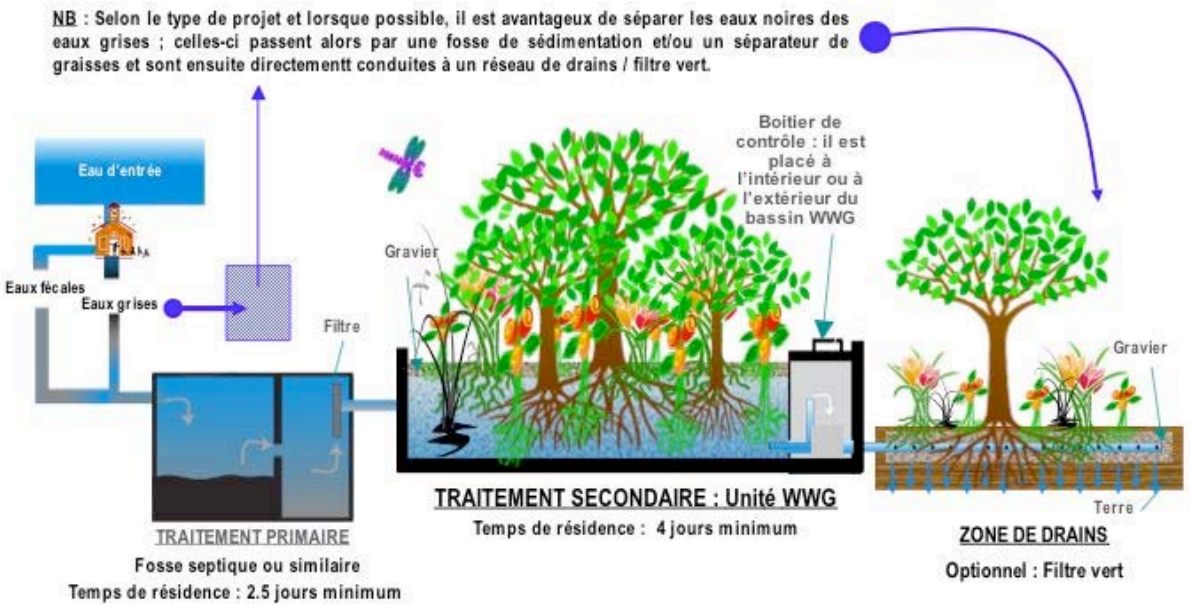
- C'est une **varieté de méchanismes naturels qui traitent efficacement les eflluents et purifient les eaux qui traversent une zone humide**, dans ce cas, un jardin WWG. Ces méchanismes sont principalement biologiques, chimiques et physiques. Parmis les facteurs principaux de la purification, nous trouvons des plantes capables de vivre en terre saturée d'eau, avec une partie submergée et une autre aérienne, assimilant directement les aliments nutritifs (surtout l'azote et le phosphore) ainsi que des métaux, quittant ainsi ces « contaminants » de l'eau en les incorporant à leurs tissu végétal. La partie aérienne de la plante descend de l'oxygène à ses racines, ce qui permet également à de nombreux organismes de vivre. Une sorte de symbiose se crée par laquelle les plantes sont alimentées de façon permanente non seulement par les eaux résiduelles

WASTEWATER GARDENS®

mais aussi par les activités des microbes, qui à leurs tours ne peuvent respirer que par l'oxygène générée par ces mêmes plantes.

TECHNOLOGIE & CONFORMITE LEGALE

L'utilisation des zones humides pour traiter les eaux usées n'est pas nouvelle et trouve son origine il y a des milliers d'années déjà, en Chine et en Egypte par exemple, et depuis fait l'objet de recherches et de travaux par des scientifiques et organismes dans le monde entier.
Le système WASTEWATER GARDENS® fut initialement développé dans le module d'experimentation de Biosfère 2 en 1987, puis mit en fonctionnement dans ce premier laboratoire d'écologie globale basé en Arizona de 1991 à 1994 (3.15 hectares). Les jardins WWG furent mis au point par le Docteur Mark Nelson, membre de la premiere equipe de huit personnes qui vécurent dans la Biosphere 2, responsable du cycle de l'eau et de la décontamination de tous les effluents (eaux usées provenant de l'équipage, des secteurs agricoles, laboratoires, ateliers, de la lessive ou encore des animaux domestiques), conjointement avec des scientifiques de la NASA. Le cycle de l'eau, dans un tel habitacle, étant extrêmement accéléré, et l'eau devant être constamment réutilisée, les effluents devaient être traités et recyclés de manière écologique et efficace, sans émettre de pollution supplémentaire afin de maintenir les conditions de vie de Biosphere 2 et de ses habitants. Après sa sortie de Biosphere 2, le Dr. Nelson, en association avec la Planetary Coral Reef Foundation et l'Institute of Ecotechnics, sous la direction de l'éminent spécialiste de l'Ecologie des Systèmes, le Professeur H.T. Odum du Centre for Wetlands, affina le système WWG afin de le rendre adaptable et disponible pour des applications dans une variété de climats dans le monde.


NB : Selon le type de projet et lorsque possible, il est avantageux de séparer les eaux noires des eaux grises ; celles-ci passent alors par une fosse de sédimentation et/ou un séparateur de graisses et sont ensuite directementt conduites à un réseau de drains / filtre vert.
Eau d'entrée
Eaux fécales
Eaux grises
Filtre
Gravier
Boitier de contrôle : il est placé à l'intérieur ou à l'extérieur du bassin WWG
Gravier
Terre
TRAITEMENT PRIMAIRE
Fosse septique ou similaire
Temps de résidence : 2.5 jours minimum
TRAITEMENT SECONDAIRE : Unité WWG
Temps de résidence : 4 jours minimum
ZONE DE DRAINS
Optionnel : Filtre vert

CONFORMITES LEGALES

Les systèmes de traitement des eaux usées par zones humides à flux souterrain ont été examinés par l'Agence Américaine de Protection de l'Environnement (U.S. Environmental Protection Agency - EPA) ainsi que par les Autorités Sanitaires européennes entre autres, et sont en totale adéquation avec leurs normes de traitement. Le système WWG a prouvé qu'il était souvent plus efficace, abordable et pérenne que les traitements conventionnels. Il est conçu pour utiliser seulement 1/5 de la surface des zones humides d'eau superficielle ; de plus, son taux élevé de biodiversité permet d'améliorer la zone humide dont il s'inspire, en système écologique riche et complet.

Même si la capacité de décontamination des WWG dépasse souvent les exigences réglementaires des traitement les plus strictes, lorsqu'une épuration encore plus affinée que les normes municipales est exigée, une augmentation de la surface de traitement fournira l'équivalent d'un traitement avancé.

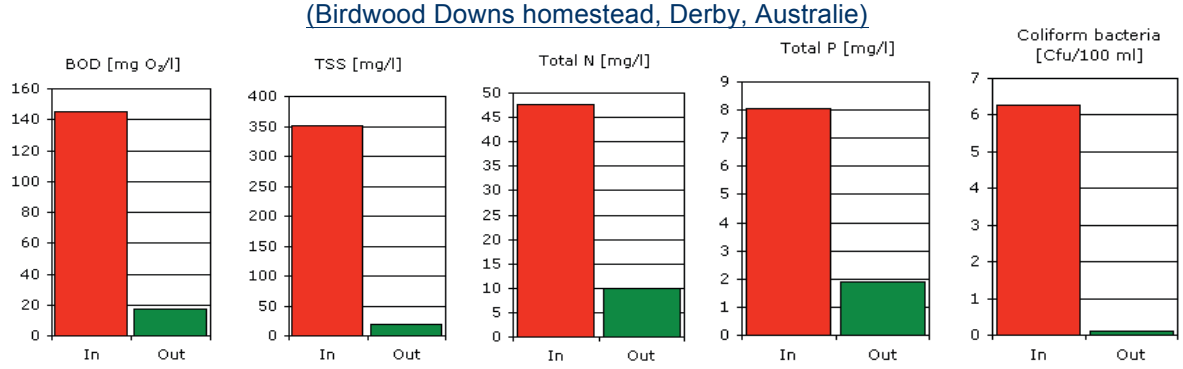
Cependant, les critères régulateurs différant nettement d'un pays à l'autre, voire à l'intérieur d'un pays entre provinces, et les instances locales étant plus ou moins familiarisées avec les systèmes de zones humides artificielles telles les WWG, il faut souvent faire un travail de sensibilisation et d'éducation auprès des autorités locales avant que le permis de construction ne soit délivré lorsque celui-ci est requis.

NIVEAUX D'EPURATION DE L'EAU

QUALITE DE TRAITEMENT DES EAUX USEES ET UTILISATION DE L'EAU DEPOLLUEE

- Depuis Biosphère 2, une centaine d'unités de WWG a été installée dans le monde entier, donnant des résultats d'épuration toujours aussi performants :
  - 90-95% de réduction de la DBO (Demande Biologique d'Oxygène)
  - 90-95% de réduction des TSS (Solides en Suspension)
  - 45-80% de réduction du NTK (Azote total Kjeldahl – mesure de l'azote ammoniac et organique)
  - 30-60% de réduction du PT (Phosphore)
  - + de 98% de réduction des bactéries fécales coliformes.
- Si, les effluents sortant des WWG sont utilisés pour une irrigation souterraine par exemple, les eaux font alors l'objet d'un deuxième traitement allégé, avec des taux d'épuration plus élevés.
- Bien que les effluents traités par les WWG soient de haute qualité et extrêmement réduits en bactéries, du fait que nous n'utilisons pas de désinfectant final comme le chlore ou des rayons ultraviolets, ils ne le sont pas suffisamment pour rendre l'eau potable. En revanche, les jardins WWG permettent de cultiver des arbres fruitiers et d'en consommer les fruits, d'y faire pousser, par exemple, certaines plantes médicinales ou du fourrage pour animaux ; consommer des légumes à feuilles comestibles n'est toutefois pas recommendé.
- L'eau épurée pourrait également être réintroduite dans votre plomberie (toilettes par exemple) mais le coût du pompage pour la ramener dans le système rend cette option souvent peu rentable.

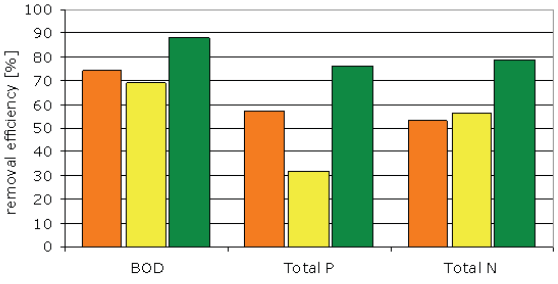
Exemple de résultats d'épuration typiques d'une unité WWG
(Birdwood Downs homestead, Derby, Australie)



Exemple de résultats d'épuration d'une unité WWG
(Krempna, Pologne)

Paramètre	*Eau fosse septique*	*Eau sortie de l'unité WWG*	*Niveau d'épuration exigé par les autorités locales*
DBO5	55,0 mg O2/l	11,0 mg O2/l	40 mg O2/l
COD	88,0 mg O2/l	32,0 mg O2/l	150 mg O2/l
TSS	74,5 mg/l	49,5 mg/l	50 mg/l
Total N	73,7 mg N/l	24,6 mg N/l	30 mg N/l
Total P	7,2 mg P/l	2,0 mg P/l	5 mg P/l

Comparaison de l'efficacité de traitement des systèmes WWG à flux souterrain avec une moyenne de zones humides artificielles nord-américaines à flux superficiel et souterrain



WASTEWATER GARDENS®

AVANTAGES ÉCONOMIQUES DES WASTEWATER GARDENS®

REDUCTION DES COUTS ET LONG CYCLE DE VIE

- Bien que l'investissement initial pour l'installation d'unité/s WWG puisse parfois dépasser celui des systèmes d'épuration conventionnels à traitement mécanique ou chimique - selon le pays d'installation, le coût de la main d'œuvre locale et le type de plantes choisies en début d'opération (adultes ou bourgeonnantes) -, nous constatons, pour la plupart des pays, une réduction jusqu'à 50 % des coûts d'investissement initiaux.
- En revanche, les coûts d'entretien et de fonctionnement des systèmes WWG représentent généralement 5 à 10 % de ceux comptabilisés pour des systèmes utilisant une technologie sophistiquée et un traitement mécanique (nommé ici Unité de Traitement Conventionnel des Eaux Usagées – UTC*)
  - S'il existe différents types d'UTC dont les coûts d'investissement initiaux et les dépenses de maintenance varient, tous ont des coûts opérationnels et de réparation beaucoup plus élevés (les UTC doivent généralement être remis en état après 5 ou 10 ans de service).
  - Le système WWG a un cycle de vie de minimum 20 ans, 2 à 3 fois supérieur à celui d'une UTC, notamment en milieu tropical où il est de 10 ans en moyenne et au terme desquels un remplacement partiel ou total des pièces est nécessaire.

* Il y a différents types d'UTC dont les systèmes d'Aération Biologique Etendues, les stations de Traitement Actif des Boues, RBC, et les systèmes hybrides, comprenant chacun leur propre coût.
Par exemple: les coûts d'installation des systèmes d'Aération Biologique Etendues sont environ 15% inférieurs à ceux des systèmes biologiques, néammoins leurs coûts opérationnels sont environ 10 fois plus importants.

- Les WWG s'appuyant sur un procédé principalement naturel, aucune dépense pour des produits chimiques souvent coûteux n'est à prévoir. Les WWG sont l'assurance de coûts d'entretien minimals (seule la présence d'un/de jardinier/s compétent/s est nécessaire).
- Outre leur capacité de traitement et d'évacuation de l'eau purifiée dans l'environnement, les WWG peuvent répondre à tout, ou partie, des besoins d'aménagement paysagé, sans utilisation d'eau potable ou engrais supplémentaires, ce qui sur certains sites peut représenter une économie financière considérable.
- Les effluents sortant des WWG comportent beaucoup moins de solides en suspension et de matière organique en général. Ainsi, les difficultés liées aux quantités importantes d'eau devant être évacuées dans l'environnement - avec les problèmes inhérents du manque de capacité d'absorption des sols ainsi que de surfaces importantes des canaux de drainage – s'en trouvent réduites de façon significative. L'eau épurée des WWG ne présente pas de problème d'obstruction des sols et son drainage reste, par conséquent, efficace et pérenne pour un temps beaucoup plus long, voire indéfiniment.

UTILISER LES WWG COMME OUTIL D'INCITATION AU DEVELOPPEMENT ECONOMIQUE

- **Les Jardins d'Epuration des Eaux Usées peuvent être une solution efficace et à moindre coût, non seulement pour répondre à l'obligation que nous avons de traiter nos eaux usées, mais aussi pour rendre un jardin florissant et productif. Le procédé WWG permettant la séparation entre les eaux usées et les solides, ceux-ci peuvent être compostés pour produire de l'engrais organique, et l'eau usée servir à alimenter nutritivement des zones de culture, avec tous les avantages que cela comporte : la possibilité, par exemple, de cultiver des arbres à croissance rapide, du fourrage pour les animaux, des fleurs décoratives, fruits ou encore fibres à des fins artisanales et/ou commerciales.**
- **La création d'unités de WWG peut s'entreprendre avec l'idée d'offrir à des sites voisins le service de vider leurs fosses septiques et de pomper leurs eaux usagées ; frais imputables qui, combinés aux fruits de la vente du compost et des produits récoltés des WWG (alimentés par les eaux usées des sites avoisinants), peuvent contribuer au remboursement ou à la résorbtion rapide des coûts de construction et de fonctionnement. De cette façon, au-delà de leur fonction première d'outil de traitement, les WWG servent également de lieux de production.**
- **Comme la construction des WWG s'effectue avec la main-d'œuvre locale au lieu d'implantation, les coûts d'installation et de maintenance reflètent et contribuent au développement de l'économie locale, régionale et nationale.**

UNE SOLUTION IDEALE

NOUS REPONDONS AUX CRITERES ECOLOGIQUES, ECONOMIQUES, SANITAIRES, D'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE, ESTHETIQUES ET PEDAGOGIQUES DES CAHIERS DES CHARGES :

- Les coûts de construction dépendent du pays et de la conception des WWG, mais notre système est généralement moins coûteux que les systèmes de traitement conventionnels (chimiques ou mécaniques). L'implantation des WWG permet dans tous les cas **une économie annuelle en coûts opérationnels et d'entretien allant de 90 à 95 %** - de par l'absence de machinerie et de produits . Les seuls frais induits, une fois le système installé, proviennent du jardinage.
- Les systèmes de zones humides artificielles sont des **solutions à long terme.** Avec le temps, les WWG deviennent plus efficaces pour le traitement d'eaux usées, lorsque les plantes grandissent et s'enracinent, contrairement aux systèmes mécaniques moins efficaces au fur et à mesure du vieillissement de la machinerie. Comme le démontrent tous les systèmes de zones humides artificielles depuis leur développement d'origine aux Etats-Unis et en Europe dans les années 1970, ils restent performants durant plusieurs décennies (20 ans +).
- Les niveaux de polluants des effluents traités étant significativement réduits, la qualité des eaux épurées dépasse souvent les critères écotoxicologiques des Autorités Sanitaires – **sans l'usage de produits ou procédés écologiquement nocifs tels le chlore et/ou l'électricité (pollution indirecte, s'ajoutant à celle déjà existante).**
- L'intensité du traitement des Jardins d'Epuration des Eaux Usées est telle que **seul 1/5 de la surface est nécessaire, comparée à une zone humide artificielle où les eaux usées sont à l'air libre.**
- Il n'y a **pas d'odeur**, les eaux contaminées n'étant pas en contact avec l'air.
- Les eaux usées des WWG étant souterraines, il n'y a **pas de terrain propice à la reproduction des moustiques** ni autres nuisances souvent associées aux systèmes d'épurations naturels tels le lagunage ou les zones humides artificielles à flux superficiel.
- Les Jardins d'Epuration des Eaux Usées sont conçus et adaptés au site de leur implantation, allant d'une ou de plusieurs petites unités pour une maison individuelle, à des surfaces plus importantes pour des secteurs industriels ou municipaux. Des systèmes de traitement similaires aux WWG ont été construits pour des villes, avec des populations de 10,000 à 20,000 habitants, traitant ainsi quotidiennement des millions de litres d'eaux usées. **Aucune capacité excédentaire de traitement n'est à financer** ; si la quantité d'eaux usées à traiter augmente avec le temps, il suffira d'effectuer une expansion d'unités WWG.
- Le système WWG est **un atout considérable pour la beauté d'un site** ; les hôtels et résidences privées ayant opté pour ce procédé ont souvent les plus beaux jardins dans leurs secteurs.
- Non seulement, dans le cas d'une utilisation de l'eau épurée en irrigation, une économie considérable est réalisée au niveau de l'arrosage de jardins crées antérieurement à l'installation d'un système WWG, mais les Jardins d'Epuration des Eaux Usées donnent aussi la possibilité d'utiliser ces mêmes eaux traitées pour la création de nouveaux jardins ; dans un tel cas, les WWG **permettent de surcroît de cultiver des plantes à des fins alimentaires et/ou commerciales.**

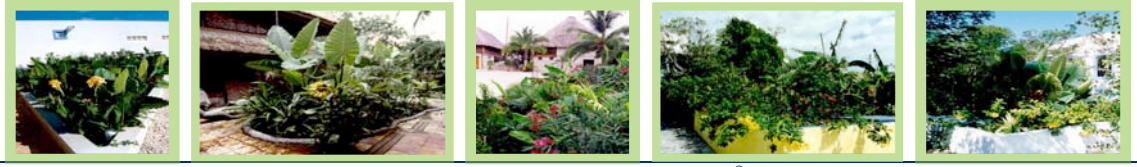
Les eaux usées nourrissent des jardins déjà existants ou nouveaux (WWG), une quantité importante d'eau douce étant ainsi économisée; la purification est faite par des plantes, des bactéries, le soleil et la gravité plutôt que des machines coûteuses et des produits chimiques. Les systèmes WWG peuvent également être conçus pour permettre des centres de production de plantes (fleurs ornementales, plantes médicinales, bois à croissance rapide, fourragères pour animaux, …) sans besoins supplémentaires d'eau.

Pas de produits nocifs, ni de pollution contributive dans le processus de désinfection, création de nouvelles zones de végétation.

$$$

Jusqu'à 50% moins cher à installer * et 90% moins cher à maintenir.
Cela dépend du pays d'installation

Fonctionnel durant des décennies.



WASTEWATER GARDENS®

FACTEURS IMPORTANTS

CLIMAT ET APPLICATION CLIMATIQUE

S'appuyant sur des plantes vertes et des bactéries, les WWG sont le mieux adaptés aux climats favorisant la photosynthèse, ensoleillés et chauds ; la plage de climats idéals s'étend du type tropical et équatorial à l'océanique ou au méditerranéen avec des zones semi-désertiques. Dans ces conditions, leur efficacité est optimale à l'année.
Toutefois, notre système est également applicable dans des climats de type désertique ou des régions plus froides, comme l'ont démontré les WWG installés au Nouveau-Mexique ou en Pologne : dans ces cas-là, il faut prévoir une surface de traitement plus importante.
Les Jardins d'Epuration des Eaux Usées sont spécialement recommandés pour une utilisation proche des effluents à traiter, lorsque les sols regorgent d'eau et que celle-ci est proche de la surface (souvent le cas durant la saison des pluies), pour des sites argileux ou rocheux (compositions géologiques empêchant souvent la bonne performance de drains standards), ou encore, des zones particulièrement sensibles comme au bord des rivières, lacs et surtout zones côtières de mers et d'océans.

LE TRAITEMENT DES EAUX GRISES

L'appellation « eaux grises » se réfère aux eaux usées autres que celles des toilettes (« eaux noires ») : elles comprennent l'eau des machines à laver, douches, et cuisines. Si les réglementations locales le permettent et qu'il est rentable de les séparer, les eaux grises peuvent, après séparation, passer par un réservoir de sédimentation au lieu d'une fosse septique, avant de s'écouler dans des drains ou des zones d'irrigation souterraines.
Cette séparation permet la réduction de la surface requise par les WWG (qui ne traiteront plus que les « eaux noires ») et augmente la surface d'irrigation possible par les eaux grises. Cependant, nous nous trouvons souvent dans des situations où la séparation de ces eaux n'est pas réalisée et où elle est trop difficile et/ou coûteuse à entreprendre; il s'avère alors plus intéressant de laisser les WWG traiter les deux types d'eau, comme ils sont conçus pour le faire.

SURFACES NECESSAIRES

Dans le cas d'une utilisation moyenne de 125 à 200 litres d'eau par personne/jour (ce chiffre variant parfois considérablement, selon les normes culturelles et la géographie du site), nous considérons une surface nécessaire de traitement allant de 2.5 à 3.5 m^2 par personne. Ces paramètres dépendent toutefois de nombreux facteurs : le climat (plus chaud est le climat, plus petite est la surface), le nombre de personnes et la quantité d'eau usée qu'elles génèrent, suivant que le système traite toutes les eaux usées ou que l'eau grise est traitée séparément, ainsi que le niveau de purification exigé ou souhaité.
Dans les climats froids, par exemple, ces nombres peuvent être multipliés par deux ou trois, selon le niveau de traitement exigé pendant les périodes hivernales de l'année, lorsque les plantes sont dormantes et l'activité bactérienne plus lente.

ENTRETIEN

La formation sur place du personnel et la remise d'un manuel d'entretien à la fin de notre présence sur le site font partie de nos services d'installation des WWG. Le fonctionnement optimal du système dépend de plusieurs étapes d'entretien simples mais importantes :

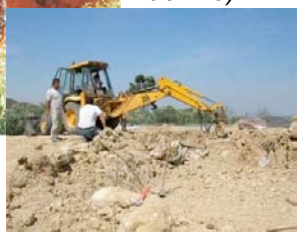
- FOSSE SEPTIQUE : elle représente le premier élément du système et nécessite un entretien normal : nous y ajoutons un filtre qui doit être vérifié tous les 3 à 6 mois et être lavé/rincé si nécessaire. Outre une capacité de 2.5 fois la quantité d'eau qu'elle reçoit quotidiennement, la fosse septique doit être pompée quand les solides remplissent plus de la moitié de sa profondeur (entretien standard pour le bon fonctionnement de toute fosse septique).
- GRAVIER : si la porosité du gravier d'origine décline (possible après 15-20 ans), un nouveau gravier peut lui être substitué ou le gravier d'origine enlevé et nettoyé. Les plantes peuvent alors de nouveau être transplantées et le système continuer son traitement avec efficacité pour de nombreuses années à venir.
- NIVEAU D'EAU : les niveaux d'eau doivent être périodiquement vérifiés par la boîte de contrôle (incluse et placée à l'intérieur ou à l'extérieur du/des bassin/s), surtout durant les périodes de faible production d'effluents, lorsque l'évapotranspiration des plantes risque de dépasser la quantité d'eau disponible. Il est vital que ces niveaux ne tombent pas en dessous de la zone de leurs racines, notamment si les plantes ne sont pas encore pleinement enracinées.
- PLANTES : les plantes des WWG nécessitent un entretien classique de jardin et doivent, par exemple, être élaguées afin d'encourager l'émergence de nouvelles fleurs. Les feuilles mortes peuvent rester dans le jardin, tant que leur décomposition se fait au-dessus du gravier et favorise l'existence de microbes aérobies. Cependant, toute quantité importante de feuilles ou de branches mortes devra être enlevée pour éviter une réduction de la porosité - capacité de respiration - du gravier, mais pourra être utilisée hors du système en tant que matière à compost. Si, pour supplanter aux nutriments des effluents de l'eau usée, les WWG devaient être plantés avant qu'ils ne soient connectés à la fosse septique, il faudra fertiliser le jardin et suffisamment l'arroser afin que les plantes puissent s'établir.
- DRAINAGE : il est important de s'assurer que le drainage soit adéquat autour des WWG pour que les eaux de pluies et la terre ne se déversent pas dans les Jardins. Construits en surélévation par rapport au niveau du sol, il faut régulièrement vérifier qu'il n'y ait pas d'accumulation de terre autour, ce qui permettrait aux eaux de pluie d'inonder le/s bassin/s WWG et occasionnerait des problèmes de saturation des sols.

COMMENT NOUS TRAVAILLONS AVEC VOUS - CALENDRIER

Veuillez contacter votre repréentant regional (liste page 21)

SELON LES PAYS OU NOUS AVONS DES AFFILIES, DES VISITES DE SUIVI OU DES CONTRATS DE MAINTENANCE SONT POSSIBLES.

WASTEWATER GARDENS® ETAPES D'INSTALLATION (1/2)



1- Excavation du bassin WWG et de sa Boîte de Contrôle
(à la main ou à la machine)

2- Création de drains pour la plomberie
+ le drainage
(à la main ou à la machine)

3- Imperméabilisation du bassin WWG *(en argile, béton ou géomembrane)*
+ son Boîtier de Contrôle

4- Boîtier de Contrôle du niveau de l'eau

Placement des tuyaux

Remplissage d'eau du bassin WWG pour vérification de son étanchéité

ETAPES D'INSTALLATION (2/2)

Remplissage de gravier du bassin WWG

Les bordures du bassin WWG sont recouvertes de gravier, de pierres, ou d'oeuvre de maçonnerie

Le bassin WWG prêt à être planté

Plantation

Un bassin WWG en fonctionnement depuis 6 mois

APPLICATION ● RESIDENCES PRIVEES

WASTEWATER GARDENS® pour les Maisons, les Hôtels, les Ecoles, les Installations Commerciales et les Communes

- À ce jour, les Jardins d'Epuration des Eaux Usées ont été installés sur une centaine de sites, répartis entre résidences privées, hôtels, écoles et communes. Parmi les résidences privées présentées :

Résidence Christensen

Résidence Posner

Casa-del-Sol

Casa Alux

Résidence Carter

Résidence Mulgrew

Résidence Brewer

Dans le cas du secteur touristique, les hôteliers comprennent de mieux en mieux que le traitement des eaux usées contribue non seulement à préserver leur écosystème local, mais aussi à promouvoir leur établissement comme site écologique soucieux du développement durable.

La Joya Condominium

WWG pour le Restaurant Xpu-Ha Eco-Park traitant les eaux usées de 1500 personnes.

Kakatoa Villas

Sacred Mountain Sanctuary,
12 Villas de luxe, utilise 7 petits WWG

Sacred Mountain Sanctuary

Puri Padi Villas

WWG de la station d'étude PCRF traitant les eaux usées de 16 personnes – En début d'opération

… 3 années plus tard …

Centre de Conférence
Les Maronniers

Birdwood Downs homestead

Synergia Ranch Conference Centre

Eco-Park Commercial Kitchen

Dessus de la Boîte de Contrôle, Birdwood Downs Homestead

Dessus de la Boîte de Contrôle, Synergia Ranch Conference Centre

Xpu-Ha Eco-Park

Station Estivale Tropical Padus

Xpu-Ha Eco-Park

Tandis que la recherche de solutions pour la conservation de l'eau douce devient une source de préoccupation de plus en plus importante aux yeux de nos gouvernements et des communautés locales, les systèmes WWG, en tant que systèmes de traitement d'échelle et outil pédagogique, commencent à être installés dans des écoles.

En effet, les WWG sont un excellent outil de sensibilisation pour la gestion de nos ressources naturelles et la mise en valeur de solutions économes permettant de préserver la pérennité, non seulement de l'être humain, mais aussi de toute autre forme de vie - diversité dont dépend l'existence même de l'écosystème terrien. Parmi les écoles et les centres communautaires qui nous ont confié la purification et le recyclage de leurs eaux usées se trouvent :

- **L'école Sunrise School desservant 80 étudiants, Legian, Bali, Indonésie**
- **L'école Cape Eleuthera Island School, avec 60 étudiants et professeurs, les Bahamas**
- **L'université Jagellonian, Centre de Recherche, Parc National Magursky, Pologne**
- **Le Palais Tirtigangga Water Palace, Bali, Indonésie**
- **Le Village des Enfants, Manille, Philippines**
- **Centre Communautaire Manado - MAP- Mangrove Action Project Sulawesi, Indonésie**

Un bassin de traitement WWG, Sunrise School, Bali

Deux bassins WWG, Cape Eleuthera Island School

Un troisième bassin WWG, Cape Eleuthera Island School

Centre de Recherche de l'Université Jagellonian, Parc National Magursky, Pologne

WWG de l'Université Jagellonian, système en début de fonctionnement

Système WWG de l'Université Jagellonian, vue rapprochée des plantes

Les Jardins d'Epuration des Eaux Usées WWG peuvent également être appliqués à des populations importantes, à l'échelle de communes, villages ou villes. Il y a de nombreux exemples de zones humides artificielles traitant les eaux usées de populations allant jusqu'à 20 000 personnes - dont des effluents domestiques et industriels sont traités par millions de litres chaque jour (exemples aux Etats-Unis : Mobile en Alabama, Denham Louisianne, Benton Kentucky, …).
Dans ces cas, les effluents à traiter peuvent être concentrés en une seule zone de WWG, mais il est préférable qu'ils soient conçus en plusieurs bassins décentralisés, réduisant ainsi les coûts et les distances de pompage et de tuyauterie ; une solution que nous recommandons vivement.

EMU CREEK (GULGAGULGANENG) PROCHE DE KUNUNURRA, AUSTRALIA DE L'OUEST
50 PERSONNES, 3 JARDINS D'EPURATION DES EAUX USEES

En 2002, 3 WWG ont été installés pour résoudre les problèmes de santé et environnementaux causés par les eaux usées d'une communauté aborigène d'une cinquantaine de personnes vivant à l'ouest de l'Australie ; pollution de l'eau générée par les habitants eux-même et par l'industrie locale minière, agroalimentaire et d'élevage.

PROBLEMES A RESOUDRE ET SOLUTIONS APPORTEES :

Les habitations locales construites à même le sol étaient souvent inondées pendant la saison des pluies ; en conséquence, les zones de drainage échouaient dans leur rôle d'évacuation des eaux. Ainsi, la présence d'effluents pollués à la surface des sols provoquait non seulement de mauvaises odeurs, mais la dégradation écologique de l'eau douce - superficielle et souterraine –, ressource précieuse dans cette partie du monde. Le peu d'habitants et la dispersion des maisons rendaient le pompage des effluents dans une usine d'épuration centralisée trop coûteux et peu rentable. De plus, les communautés aborigènes ne se sentant souvent pas propriétaires des infrastructures qu'ils utilisent, laissent les robinets d'eau ouverts, générant ainsi une consommation d'eau excessive pour la capacité de traitement des fosses septiques (cause principale des débordements récurrents d'effluents).
Ces problèmes ont été résolus par les WWG.

Outre notre réponse aux besoins techniques et économiques d'Emu Creek (économie de coût considérable par rapport à une usine centralisée de traitement à base chimique ou mécanique), la communauté s'est trouvée significativement embellie. Ce système de traitement par des Jardins a généré un assainissement général de celle-ci, contribué à un regain de dignité et à une prise de conscience du besoin de préserver cette ressource précieuse qu'est l'eau. Dès la formation des habitants au système des WWG, une meilleure approche de l'utilisation de l'eau a pu être observée.

Les tests de qualité de l'eau à la sortie des WWG ont démontré qu'un degré élevé de purification était déjà atteint peu après la mise en marche du système (90 % de réduction dans la DBO, plus de 98 % des solides suspendus, 60-80 % des nutriments).

PARTICIPATION DE LA COMMUNAUTE :

D'autres avantages de notre système dans le traitement communal des eaux usées ont été mis en lumière. C'est, en effet, la communauté d'Emu Creek qui a choisi son approche face aux problèmes qu'elle rencontrait :

- Ses membres ont sélectionné les plantes pour les WWG, qu'il s'agisse de belles plantes à fleurs ou d'arbres fruitiers dont les fruits sont consommables sans risque, tels les papayes, bananes, noix de coco…etc.
- Des membres ont été employés pendant la construction et formés pour l'entretien et le fonctionnement des WWG.
- Plusieurs ateliers ont été tenus sur le thème de la conservation de l'eau.
- Les peintres de la communauté ont peint leurs « Temps de Rêve » sur les Boîtes de Contrôle du niveau d'eau. Ils firent ainsi acte de propriétaires sur les Jardins, avec tout ce que cela signifie quant à leur implication dans le bon fonctionnement des WWG.
- Afin d'encourager davantage l'abondance végétale des communautés avoisinantes, les habitants d'Emu Creek nous ont demandé de leur distribuer des boutures issues de la grande variété de plantes des Jardins (plus de 35 espèces).

EMU CREEK (GULGAGULGANENG)
PROCHE DE KUNUNURRA, AUSTRALIE DE L'OUEST – 50 PERS., 3 UNITES WWG

Rencontre de planification avec des représentants d'Emu Creek

Membre d'Emu Creek

L'un des 3 WWG nouvellement installé

Emu Creek Lowland

L'un des trois WWG

Plantes matures

Après trois mois de croissance (en Septembre 2002)

Jeunes plantes

Le peintre du «Temps de Rêve » sur les Boîtes de Contrôle

PROJET D'ACTION COMMUNAUTAIRE POUR LA MANGROVE (MANGROVE ACTION PROJECT COMMUNITY CENTER) A TIWOHO, SULAWESI DU NORD

Un premier système de WWG fut conçu et construit en 2003 en Sulawesi du Nord, utilisant certaines espèces de la mangrove.

Les WWG servent non seulement d'outil pédagogique pour une mise en valeur de la répartition et écologie de la mangrove – des espèces côtières (premier Jardin) à celles de l'intérieur des terres (deuxième Jardin) - mais aussi à la présenter comme écosystème riche en plantes médicinales, fibres, nourriture et bois de chauffe.

Notre stratégie pour les sites de ce Projet d'Action était, est toujours (projet en progression en 2004), d'utiliser une grande variété d'espèces endémiques de la mangrove (mangroves véritables et associées), afin de mettre en valeur aussi bien les espèces superficielles que les arbres profondément enracinés, quelle qu'en soit leurs provenances (côte ou intérieur des terres). Une telle diversité de plantes - et donc de niveaux d'enracinement – favorise l'oxygénation d'un environnement tel que les WWG et améliore l'épanouissement d'une vie bactérienne intense. Par ailleurs, cette diversité permet de limiter l'impact d'une maladie éventuelle sur une espèce végétale. L'objectif principal de ce projet reste, toutefois, de démontrer l'exceptionnelle biodiversité des mangroves de la Sulawesi du Nord, l'une des plus importantes dans le monde.

... TÉMOIGNAGES ...

Tous les propriétaires de WWG ont exprimé leur grande satisfaction quant à la qualité du traitement des effluents, la beauté des jardins, et la simplicité de leur entretien.

"Ce système est plus que durable – non seulement la zone humide restaure, mais elle est source de beauté, de nourriture et génère une nouvelle diversité naturelle qui n'existerait pas à l'heure actuelle sur notre campus."
CHRIS MAXEY – *Directeur de l'École Island School Cape Eleuthera, les Bahamas*

"Depuis que nous utilisons le système WASTEWATER GARDENS® nous n'avons eu aucun problème d'odeur et nos clients l'apprécient beaucoup. Son aspect enchanteur me ravit; au lieu d'une machine bruyante, qui nécessite des réparations, j'ai un magnifique jardin. Je suis reconnaissante qu'un système de traitement aussi efficace puisse en même temps être si beau."
LAURA BUSH *– Propriétaire de l'Hôtel Club Akumal Caribe, Villas Maya, Mexique*

« Nous avons deux unités de traitement WWG qui fonctionnent bien au-delà de nos attentes ; nous utilisons les fleurs coupées pour décorer notre hôtel et elles ne sentent pas !!! Très bon système et qui contribue beaucoup à notre environnement. »
ROBERTO FABBRI*, Director, Kanantik Reef & Jungle Resort*

"C'est merveilleux de transformer un déchet en quelque chose de beau" .
VINCE WELNICK *– Propriétaire, Akumal, Mexique*

« Le système WASTEWATER GARDENS® que nous avons installé n'est pas seulement un «cadeau visuel » . Le fait de savoir à quel point il est bénéfique pour notre terre, l'a rendu incontournable et son installation contribue de façon essentielle à la beauté de notre maison ».
LAURIE WELNICK *- Propriétaire, Akumal, Mexique*

Wastewater Gardens ®

Savannah Systems, Birdwood Downs, Australie

Tirtagangga Royal Water Gardens, Indonésie, 2 unités de traitement WWG, 120 m²

REFERENCES

Ministère des Ressources en Eaux
Dpt Assainissement et Protection de l'Environnement (MRE/DAPE),
3, Rue du Caire - Kouba
Alger - République Algérienne Démocratique et Populaire
Tel. : +213 (0) 21 68 95 00 / (21) 28 39 51 / (21) 28 38 37
Fax : +213 (0) 21 28 31 99
http://www.mre.gov.dz/eau/acceuil5-5-5-5.htm
SURFACE TOTALE DE WWG : 400 m2 en un bassin (Touggourt)

Mr Nick Alford
Environmental Health Officer for Indigenous Communities
Shire of Derby/West Kimberley
Tel : +61 (08)91910999
Fax : +61 (08) 91931755
Courriel : ehoic@sdwk.wa.gov.au

Mr Roberto Fabbri
Directeur des Opérations
G&R Development Company of Belize, Ltd.
KANANTIK Jungle & Reef Resort
P.O. Box 1482
Belize City - Belize
Tel/Fax : +501-6-12048
Courriel : g&r@kanantik.com

Mr Jack Kenworthy
Cape Eleuthera Island School
The Bahamas
Tel : +1-242 359-7625
Fax : +1-242 334-8300
Courriel : ischool@batelnet.bs

Mr Francesco & Molly Rimondi
Centre de Conférence Les Marronniers
405 Chemin de la Bastide Rouge,
13100 Aix en Provence, France
Tel : +33 (0)4 42 23 08 85 - Fax : (0)4 42 96 10 19
Courriel : lesmarronniers@wanadoo.fr

Mr Andrei Czech
Carpathian Heritage Society
Czysta 17/4
31-121 Kraków - Pologne
Tel : +48-601 91 29 65
Fax : +48-12 631 57 32
Courrierl : czech@carpathians.pl

L'une des 3 unités de traitement WWG, desservant 50 personnes, communauté aborigène d' Emu Creek, Australie

ASSOCIE/ES WASTEWATER GARDENS INTERNATIONAL & REPRESENTANTS REGIONAUX

PRINCIPAL

Dr. Mark Nelson
Wastewater Gardens® International
1, Blue Bird Court - Santa Fe, NM 87508 - USA
Courriel : nelson@biospheres.com

AUSTRALIE

Robyn Tredwell
Birdwood Downs Company
Gibb River Rd./ PO Box 124
Derby - Australie de l'Ouest 6728
Tel : +61 (0)891911275 / Fax +61 (0)891912072
Courriel : info@birdwooddowns.com

BELIZE

Lucien Chung MSc. PEng.
Chung's Engineering Co. Ltd.
8 Dickenson St.
Belize City - Belize
Tel: +501-610 2009 / Fax: +501-227-0849
Courriel : lucienchung@gmail.com

POLOGNE / EUROPE DE L'EST

Dr Andrzej Czech
Natural Systems
Uherce Mineralne 285
38-623 Uherce Mineralne - Pologne,
Tel. +48-601912965 / Fax +48-122950374
Courriel : czech@naturalsystems.pl

INDONESIE (TBC)

Yayasan IDEP Foundation
Br. Bucuan - Desa Batuan
Sukawati - Gianyar 80582 - Bali – Indonésie
Tel : +62 (0)361 29 49 93 – Portable : +62 (0)817 47 45 042
Courriel: info@idepfoundation.org

LIAISON ET IMPLANTATION INTERNATIONALE

Florence Cattin
Apartado Postal Nº54
11150 Vejer de la Frontera, Cádiz - Espagne
Courriel : fc@internationalsolutions.org

AUSTRALIE

Andrew Hemsley
Integrated Natural Systems
20, Holdsworth Street
Freemantle - Australie de l'Ouest 6160
Tel : +61 (0)417 122 278
Courriel : integratedandrew@westnet.com.au

EUROPE / ITALIE

Dr Davide Tocchetto
Via C. Maltoni, 25
31044 Montebelluna - Italie
Tel : +39-423 61 40 39 / 338 1501854
Courriel : davide.tocchetto@libero.it

INDONESIE (TBC)

PT Alam Santi
JL Tukad Yeh Aya IX
Gang 9a Renon - Denpasar
80226 Bali - Indonésie
Tel: +62 (0)817 474 5042 / (0)815 58 202406
Courriel : info@AlamSantiDesign.com

NOUVELLE ZÉLANDE

Bill Rucks
Water Alchemy Ltd
Tel : +64 - 3 - 544 9148 / Fax : +64 - 21 - 258 2063
Courriel : water.alchemy@clear.net.nz